



TECHNOLOGIE der Rohwurstherstellung

Probleme, Ursachen, Lösungen

Obwohl die Herstellung von Rohwürsten in Europa eine sehr lange Tradition hat, gibt es bei der "Königsdziplin der Wurstherstellung" noch immer viele Unsicherheiten; vor allem, wenn keine speziellen Reifeanlagen zur Verfügung stehen. Im MOGUNTIA-Technologiefolder werden die wichtigsten Details und Kniffe bei der Rohwurst-Herstellung dargestellt.

Für den idealen Reifeverlauf müssen folgende Punkte perfekt ineinander greifen:

- Säuerung
- Umrötung
- Gelbildung
- Aromabildung
- Trocknung

Wir gehen ein auf:

- Materialvorbereitung
- Zusatzstoffe
- Produktion
- Reifung
- Lagerung
- Stabilität



MOGUNTIA INTERNATIONAL

CH

Industriestrasse 19 • CH-8625 Gossau ZH
Tel.: ++41/+43/833 88 66 • Fax: ++41/+43/833 88 60
internet: www.moguntia.com • e-mail: moguntia@moguntia.ch



HERSTELLUNGSTECHNOLOGIE DER ROHWURST

Parameter der Technologie

Produktionsschritte, Vorbereitung

schnittfest

streichfähig

grobe Rohwürstchen

Rohmaterialauswahl

Trockenes Fleisch älterer, ausgeruhter Tiere verwenden, pH-Wert soll zwischen 5,5 und 5,9 liegen, guter Hygienestatus, kein DFD Fleisch verwenden, bei schnittfesten Sorten frischen, kernigen Rückenspeck verwenden, für grobe Rohwürstchen bietet sich Schweinebauch an.

Sortierung und Materialvorbereitung

Grundsätzlich gilt für alle Rohwürste: gut entsehtes Material verwenden, keine Schwartenzüge am Fett belassen und den Taupunkt nicht unterschreiten.

Zutaten vorbereiten 2

Speck hart einfrieren (-18°C), Fleisch auf ca. -10°C frieren, 10-30% des Fleisches kühlen.

Alles Fleisch und Fett gut kühlen ca. 0°C.

Bearbeiten mit dem Wolf, Fleisch gut kühlen, bei Kuttertechnologie anfrieren.

Zerkleinerungstechnologie

(im Kutter mit 3 Messern, beim Wolfen einwandfreien Schneidesatz benutzen)

Gefrorenes Fleisch zusammen mit Gewürzen und Starterkulturen auf Erbsengröße bringen, Speck zugeben, zur gewünschten Körnung kuttern, gekühltes Fleisch und Salz zugeben, leicht bindig kuttern.

fein: Fleisch und Fett 2mm vorwollen, zusammen mit Gewürzen und Starterkulturen im Kutter feinst zerkleinern, Salz zugeben, gut einmischen, Temperatur max. 18°C.

grob: Material mit allen Zutaten vermischen und durchwollen oder kuttern, auf die gewünschte Körnung bringen.

Material mit allen Zutaten vermischen und durchwollen oder kuttern, auf die gewünschte Körnung bringen. Temperatur ca. 8°C

Därme vorbereiten 3

Füllen

(stets in gewässerte und gut ausgestreifte Därme)

Durchstoßen und Ballen formen (luftfrei füllen), max. Temp. 4°C (kein Schmieren), langsam und fest mit weiter Tülle füllen.

fein: luftfrei in Därme füllen.

grob gewolft: durchstoßen und langsam füllen (kein Schmieren).

Durchstoßen und nicht zu schnell füllen (kein Schmieren).

Reifen

Siehe Reifetabelle

min. 1 Tag bei ca. 20°C und 85-90% rF reifen lassen, bei 18-20°C räuchern und bei 12-15°C und 80% rF lagern.

1 bis 2 Tage (je nach Kaliber) bei ca. 20°C und 85-90% rF reifen lassen, bei 16°C räuchern und bei ca. 15°C und 80% rF lagern bzw. weiter abtrocknen lassen.

1 Um wirtschaftlich optimal zu arbeiten und trotzdem sicher den Leitsätzen zu folgen ist natürlich eine genaue Sortierung (siehe MOGUNTIA-Sortierung) und eine Berechnung der BEFFE Werte nötig.

Formeln zur Berechnung der BEFFE Werte

A-BEFFE = Anfangs BEFFE-Gehalt zu Beginn der Reifung (im Brät) in %

AG kg = Anfangs Gewicht zu Beginn der Reifung in kg

E-BEFFE = End BEFFE-Gehalt nach der Reifung und Abtrocknung in %

EG kg = End Gewicht nach der Reifung und Abtrocknung in kg

$$\text{E-BEFFE \%} = \frac{\text{AG kg} \times \text{A-BEFFE \%}}{\text{EG kg}}$$

Zur Berechnung des BEFFE-Gehalts nach der Abtrocknung bei vorgegebener Rezeptur (A-BEFFE-Gehalt errechnet oder aus der MOGUNTIA Rezeptur).

$$\text{A-BEFFE \%} = \frac{\text{EG kg} \times \text{E-BEFFE \%}}{\text{AG kg}}$$

Zur Berechnung eines minimalen A-BEFFE-Gehalts im Rohwurstbrät, wenn man den zu erreichenden Mindestwert vorgegeben hat.

$$\text{EG kg} = \frac{\text{AG kg} \times \text{A-BEFFE \%}}{\text{E-BEFFE \%}}$$

Zur Berechnung des Endgewichts (bzw. des Abtrocknungsverlusts) bei vorgegebenem A- und E-BEFFE-Gehalt.

Beispiel: Es soll eine Salami hergestellt werden mit einem BEFFE-Gehalt von 14% in der fertigen Wurst, die 25% (10kg – 2,5kg = 7,5kg) Gewichtsverlust aufweist.

$$\text{A-BEFFE \%} = \frac{7,5 \text{ kg} \times 14 \%}{10 \text{ kg}} = 10,5\%$$

→ Es muss also eine Rezeptur erstellt werden, die 10,5% BEFFE im Brät enthält.

2 Vorbereiten der Zutaten: Grundsätzlich wird das Reifepräparat (BESSAVIT® oder FIXREIF®) mit den Starterkulturen vermischt und zu Beginn der Zerkleinerung zugesetzt, um so eine gute Verteilung zu gewährleisten. Das Salz wird bei schnittfesten Rohwürsten gegen Ende des Kutterprozesses zugegeben und sollte keinesfalls unter 2,6% liegen (bei Würsten mit Nitrat besser sogar über 2,8%). Bei Rohwürstchen und groben Mettwursttypen wird das Salz zu Beginn der Zerkleinerung zugegeben und sollte nicht unter 2,4% liegen. Ungefähr die gleiche Menge an Salz wird zu feinen Mettwürsten gegeben, jedoch erfolgt die Zugabe gegen Ende.

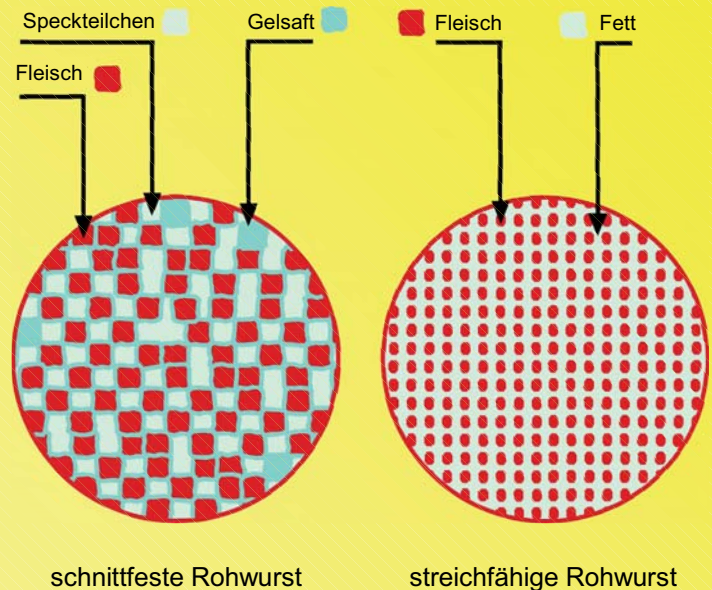
3 Därme: Es gibt sehr unterschiedliche Arten von durchlässigen Rohwurstdärmen (z.B. Leinen- oder Faserdärme), die entsprechend der Herstelleranweisung vorbereitet werden müssen. Es ist jedoch unbedingt darauf zu achten, dass gewässerte Därme gut ausgestreift werden. Für Naturdärme muss auf einen einwandfreien hygienischen Status geachtet werden, um ernstere Fehler im Außenbereich zu vermeiden (Vorbearbeitungen mit M7630 FRISCHIN® flüssig sind hierbei nützlich).

4 Reifung: Die hier empfohlenen Reifeprogramme können immer nur Richtwerte sein, die betriebsspezifisch geändert werden können bzw. müssen. Folgende Parameter beeinflussen die Rohwurst-Reifung:

- Rohmaterial
- vorhandene Zeit
- Fleischzusammensetzung
- Produkt
- Starterkulturen
- Temperaturführung
- Kaliber
- Zuckerstoffe
- Bauart der Anlage bzw. Reifemöglichkeit

Die Ziele der Reifung sind jedoch immer die gleichen. Durch pH- und a_w -Wert Absenkung wird die Haltbarkeit erreicht. Durch mikrobiologische Vorgänge und chemische Prozesse wird das angestrebte Aroma, die erwünschte Farbe und bei schnittfesten Sorten eben auch die Schnittfestigkeit erreicht.

Unterschiedliche Fleisch- und Fettverteilung bei schnittfester und streichfähiger Rohwurst



Reifeprogramm für Klimaanlage bei Kaliber 60 - 70

BESSAVIT® Reife-Verfahren auf NPS-Basis

Zeit (Stunden)	Temp. (°C)	rF (%)	Rauch	Luftbewegung
8 – 10	ca. 22	-	-	langsam
36	22 – 24	92	-	langsam
0,5 – 1	20	-	+	langsam
24	22 – 24	90	-	langsam
24	20	88	-	langsam
0,5 – 1	20	-	+	langsam
72	18	86	-	langsam
0,5 – 1	18	-	+	langsam
96	18	83	-	langsam
96	18	80	-	langsam
-	16	78	-	langsam

SALREIF® Reife-Verfahren auf Salpeter-Basis

Zeit (Stunden)	Temp. (°C)	rF (%)	Rauch	Luftbewegung
8 – 10	ca. 20	0	-	langsam
3	20	75	-	langsam
36	20	92	-	langsam
0,5 – 1	20	-	+	langsam
36	20	90	-	langsam
0,5 – 1	20	-	+	langsam
48	18	88	-	langsam
48	18	86	-	langsam
0,5 – 1	18	-	+	langsam
96	18	84	-	langsam
96	16	82	-	langsam
-	16	78	-	langsam

Der letzte Schritt wird bis zur gewünschten Abtrocknung beibehalten (besonders wichtig bei mit SALFREIF® hergestellten Würsten). Mit SALREIF® hergestellte Würste müssen mindestens 4 Wochen gereift werden! Anschließend kann die fertige Salami bei 12-15°C und ca. 75-78% Feuchte gelagert werden.

Wichtig ist, dass die Ware trotz dieser Vorgaben genau beobachtet wird. So ist unbedingt darauf zu achten, dass die Temperatur nicht zurückgenommen wird,

bevor ein pH-Wert von mind. 5,4 erreicht ist. Außerdem sollte von der Grundregel zur Einstellung der Luftfeuchte ($a_w \times 100 - 5 = \text{rel. Feuchte in \%}$) nicht zu stark abgewichen werden, da so die erwünschte Abtrocknung erreicht werden kann, ohne den Fehler eines Trockenrandes in Kauf nehmen zu müssen (Faustregel bei Faserdärmen: Die Zipfel der Wursthülle dürfen nicht völlig trocken erscheinen).

Steht die Klimakammer nur ca. 3 Tage zur Verfügung, wird häufig mit folgendem Reifeprogramm (Kaliber 60-70) gearbeitet:

Zeit (Stunden)	Temp. (°C)	rF (%)	Rauch h	Luftbewegung
6	24	0	-	langsam
36	24	92	-	langsam
0,5 - 1	20	-	+	langsam
24	22	90	-	langsam
0,5 - 1	20	-	+	langsam
4	20	88	-	langsam

Nach diesen ersten drei Tagen wird die Salami in den Nachreiferaum gebracht und bei folgenden Bedingungen zu Ende gereift:

10 – 12 Tage	ca. 18	ca. 80-86	-	langsam
--------------	--------	-----------	---	---------

Der letzte Schritt wird bis zur gewünschten Abtrocknung beibehalten. Anschließend kann die fertige Salami bei 12°C und ca. 78% Feuchte gelagert werden.

Falls jedoch überhaupt keine Klimakammer vorhanden ist,

1. kann eine Salami hergestellt werden, indem man diese die ersten ein bis zwei Tage an einen ca. 22 – 24°C warmen Ort hängt, der nicht zugig und nicht trocken ist (rF ca. 90%).
2. Danach sollte die Salami in einen leichten Glimmrauch gelangen, welcher dann je nach Intensität einige Stunden auf die Salami einwirken sollte. Dann wird Schritt 1 und 2 noch einmal angewandt.
3. Hiernach sollte wiederum die Möglichkeiten zum Nachreifen vorhanden sein (wie oben beschrieben). Nach ca. 3 Wochen Gesamtreifezeit ist die Salami fertig.

Hürdentechnologie

Unter der Hürdentechnologie versteht man die verschiedenen Stufen der Haltbarmachung. Die im und am Fleisch enthaltenen Mikroorganismen (Bakterien, Hefen und Pilze) sorgen im Normalfall dafür, dass Fleisch verdirbt. Für die Haltbarmachung von Lebensmitteln im Allgemeinen gibt es verschiedene Methoden, die aber alle gemeinsam nur das Ziel haben, diese Mikroorganismen zu hemmen oder gar abzutöten. Dies sind das Salzen oder Pökeln, das Säuern, das Trocknen und das Erhitzen. Da bei Rohwurst die sicherste Haltbarmachung, das Erhitzen entfällt, müssen die verbliebenen Verfahren die Aufgabe des Erhitzens mit übernehmen. Die einzelnen Stufen zur Hemmung und Abtötung von Mikroorganismen bezeichnet man als Hürden.

1. Hürde, das Salzen und Pökeln: Salz entzieht den Mikroorganismen das Wasser und sorgt damit für eine Eiweißdenaturierung. Allerdings kann aus sensorischen Gründen nicht so viel Salz eingesetzt werden, damit dies alleine zur Haltbarmachung ausreichen würde. Ähnlich verhält es sich mit dem im Pökelsalz enthaltenen Nitrit (auch als dessen Abbaustoff vom Nitrat). Seine Wirkung beruht insbesondere auf eine Anfangshemmung, wenn die anderen Hürden noch nicht so stark ausgebildet sind. Zudem ist es verantwortlich für die Pökelfarbe, das Aroma und die Verzögerung oxidativer Vorgänge.
2. Eh-Wert: Viele Mikroorganismen benötigen zur deren Vermehrung Sauerstoff. Dieser wird insbesondere beim Zerkleinerungsvorgang in die Wurst eingebracht. Durch das Füllen im Vacuumfüller und die Zugabe von Antioxidantien kann der Sauerstoffgehalt wieder gesenkt werden, ebenso wie durch den Einsatz passender Starterkulturen. Diesen, den Mikroorganismen zur Verfügung stehenden Sauerstoffgehalt, nennt man Redoxpotential. Dieser wird durch den Eh – Wert dargestellt.
3. Die Konkurrenzflora: Diese ist mit die wichtigste Hürde. Durch den Einsatz von Mikroorganismen, welche die Reifung, Geschmacksbildung und Umrötung fördern und deren primären Unterstützung bei der Vermehrung,

Für eine Reifung mit GdL nach dem FIXREIF® Verfahren gelten folgende Richtlinien:

Herstellung in der Reifeanlage – Geben Sie die Würste sofort nach dem Füllen in die Anlage und beachten Sie Luftfeuchte und Temperatur wie oben. Dabei ist empfehlenswert, die rF pro Tag etwa um 3% zu senken oder nach dem a_w -Wert auszurichten. Die Wurst ist nach kurzer Zeit umgerötet und hat nach 48 Stunden abgebunden.

Fabrikation ohne Reifeanlage – Lassen Sie die Rohwürste nach dem Füllen 6 Stunden bei hoher Luftfeuchte (94 – 90% rF) und Temperatur (ca. 22 – 24°C), danach 4 – 6 Stunden bei gleicher Temperatur und 90 – 85% rF umröten und reifen. Geben Sie dann einen leichten Rauch auf die Würste. Anschließend sollte die Wurst noch ca. 3 Tage an einem ca. 20°C warmen Ort weiter gereift werden. Die Wurst darf in dieser Phase keine Zugluft bekommen (max. 0,2 m/sec), sonst können Trockenfehler auftreten.

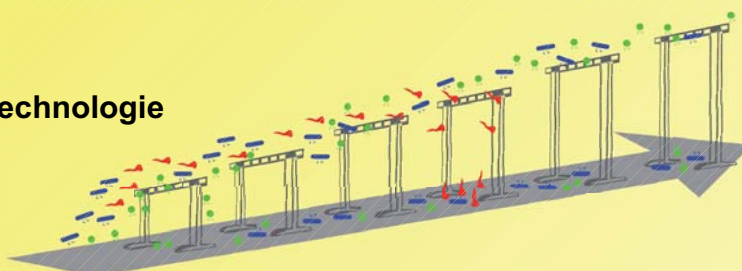
Kleinkalibrige Sorten – werden nach dem Füllen bei 22 – 20°C und entsprechender rF (siehe oben) 2 Tage umgerötet, geräuchert und noch zwei Tage gereift. Diese erhalten so eine gute Konsistenz.

Press-Verfahren: Kantwurst, Kantsalami, Landjäger – Man lässt die Würste kurz abtrocknen und gibt sie dann in die Presse. Dort müssen die Würste in 2 – 3 Tagen bei 20°C umröten und reifen und werden dann erst bei 20 – 22°C geräuchert.

Nachreifung und Lagerung – Dauer: 2 oder mehr Tage bei ca. 82% rF und 18-16°C. Temperaturschwankungen, Zugluft usw. sind zu vermeiden. Sauerstoff ist durch Lüftererneuerung zuzuführen.

Grundsätzlich muss Zugluft in jedem Fall vermieden werden. Für die Luftgeschwindigkeiten können folgende Faustregeln gelten:

- Vorklimatisierung 0,5 – 0,7 m/s
- Räuchern / Reifen 0,1 – 0,3 m/s
- Nachreifen 0,2 – 0,05 m/s



werden unerwünschte Mikroorganismen gehemmt. Damit sich die gewünschten Mikroorganismen vermehren können, spielen sowohl die richtige Nährstoffkombination wie auch das richtige Klima eine wesentliche Rolle.

4. Das Protect System: Dies zählt im Wesentlichen noch zum Bereich der Konkurrenzflora, bietet aber durch die Verwendung spezieller Stämme zusätzlich einen Schutz gegen Salmonellen, welche gegenüber den traditionellen Kulturen sehr resistent sind. Zudem können sie auch Enterobakterien im allgemeinen Hemmen. Erforderlich für eine optimale Hemmwirkung ist der passende Nährstoff, welcher in allen Protect Reifemitteln eingebaut ist.

5. pH-Wert: Die Senkung des pH-Wertes (Absäuerung) ist die nächste Hürde in unserem System. Neben der stabilisierenden Wirkung ist sie auch für die Gelbildung, Eiweißdenaturierung und den Geschmack zuständig. Die gebildete Milchsäure ist ein Stoffwechselprodukt der Milchsäurebakterien, welche natürlicherweise vorhanden oder als Starterkultur zugesetzt wurden. Die vorhandene Art und Anzahl an Milchsäurebildnern ist auch maßgeblich Verantwortlich für das Tempo der Absäuerung.

6. Trocknung und Rauch: Diese letzte Hürde ist auch für schnittfeste Rohwurst eine der wichtigsten Hürden. Durch die Absenkung des a_w -Wertes wird die mikrobiologische Aktivität nahezu eingestellt. Der Rauch kann auf der Oberfläche noch zusätzlich stabilisierend wirken. Kommt die Wurst jedoch wieder mit Feuchtigkeit in Berührung, wird die Aktivität wieder verstärkt aufgenommen, da sich bei lang gereifter Rohwurst auch der pH-Wert wieder angehoben hat und der Restnitritgehalt sehr gering ist.

GEFAHREN BEI DER HERSTELLUNGSTECHNOLOGIE: Probleme und Ursachen

Rohmaterialauswahl:

- 1.) DFD Fleisch oder Fleisch mit schlechtem Hygienestatus (z.B. durch zu langsames oder spätes Kühlen) verwendet: Zu hoher Keimgehalt; dadurch Fehlreifungen (beißiger Geschmack bis hin zur Fäulnisbildung); mangelnde Umrötung und schlechte Farbstabilität; ungenügende Schnittfestigkeit durch fehlerhaften pH-Wert Verlauf.

2.) Zu frisches Fleisch mit zu hohen pH-Werten (>5,9) verwendet (das Fleisch soll 2 – 3 Tage alt sein): Mangelnde Umrötung und schlechte Farbstabilität; ungenügende Schnittfestigkeit durch fehlerhaften pH-Wert Verlauf.

3.) PSE Fleisch, Fleisch zu junger Tiere, nasses Fleisch verwendet mit zu hohen a_w -Werten: Mangelnde Farbe durch zu geringen Myoglobin-Anteil, starker Trockenrand durch zu schnelle Wasserabgabe im Randbereich, Fehlreifungen mit starken Geschmacksabweichungen bei zu langsamer Säuerung und hohem a_w -Wert.

Fortsetzung →

GEFAHREN BEI DER HERSTELLUNGSTECHNOLOGIE: Probleme und Ursachen

→ Fortsetzung

- 4.) **Speck zu langsam abgekühlt:** Es kommt zu Veränderungen durch Oxidation, die später zu einem beschleunigten **Ranzigwerden** der Rohwurst führen.
- 5.) **Speck nicht frisch:** schnelle **Ranzigkeit** der Rohwurst, starke **Geschmacksabweichungen**, beißig, **mangelhafte Farbstabilität** durch oxidative Einflüsse des Specks.
- 6.) **Speck zu weich:** **mangelnde Konsistenz**; schnellere **Ranzigkeit** durch viele ungesättigte Fettsäuren, **unklares Schnittbild**.
- 7.) **Speck zu fest bei streichfähiger Rohwurst und Rohwürstchen:** schlechte Verteilung und **unangenehmer Biss** bei groben Sorten, **schlechte Streichfähigkeit**.

Sortierung und Materialvorbereitung:

- 1.) **Fleisch zu schlecht entseht, Schwartenzüge mit verarbeitet:** **Unschönes Schnittbild**, unangenehmes Kauen.
- 2.) **Fleisch während des Ablakens im Fleischsaft liegen gelassen oder nicht gut genug gekühlt, Taupunkt bei der Vorbereitung unterschritten** (Fleisch schwitzt, Wasseraufnahme bis 1,5%, Erhöhung des a_w -Wertes): Zu hoher Keimgehalt dadurch **Fehlreifungen** (beißiger Geschmack bis hin zur Fäulnisbildung); **mangelnde Umrötung** und **schlechte Farbstabilität**.

Vorbereitung und Zusammenstellung der Zutaten:

- 1.) **Starterkulturen nicht mit dem Gewürzpräparat vorgemischt bzw. zu spät zugegeben:** Schlechte Verteilung der Starterkulturen und somit **mangelnde Konsistenz, ungleichmäßige Umrötung** und Farbhaltung (z.T. auch Fleckenbildung); unzureichende Wirkung der Starterkulturen mit negativer Beeinflussung auf alle Bereiche der Reifung durch **unerwünschte Fäulnis- oder farbzerstörende Bakterien**.
- 2.) **Nicht mehr voll wirksame oder keine Starterkulturen eingesetzt (z.B. falsch gelagert):** Unzureichende Wirkung der Starterkulturen mit negativer Beeinflussung auf alle Bereiche der Reifung durch **unerwünschte Fäulnis- oder farbzerstörende Bakterien**.
- 3.) **Reifemittel falsch dosiert bzw. falsch zusammengestellt (besser Fertigpräparate wie BESSAVIT® oder FIXREIF® verwenden), Starterkulturen und Zuckerstoffe nicht abgestimmt (MOGUNTIA Empfehlung beachten); zu wenig Salz zugesetzt:** **Übersäuerung** und starke **Geschmacksabweichung** bei zuviel Zucker und falschen Starterkulturen; **Farb- und Reifeprobleme** bei zu wenig Zucker oder nicht passenden Starterkulturen (**Wurst bindet nicht ab** und erhält fremdartigen evtl. sogar **fauligen Geschmack**), **Fleckigkeit** oder **Umröteprobleme** bei Über- bzw. Unterdosierung von Ascorbat.
Bei streichfähigen Rohwürsten und Rohwürstchen treten grundsätzlich die gleichen Fehler auf, jedoch kommt es durch **Übersäuerung** auch noch zum **Abbinden** dieser Würste.
- 4.) **Bei Verarbeitung von Salpeter (KNO_3) zu hohe Zuckermengen verwendet oder mit GdL gearbeitet, falsche Starterkulturen (zu starke Säurebildner) eingesetzt:** Durch zu schnelle Säuerung kein Abbau des KNO_3 möglich und somit **starke Farbfehler**, sehr **schlechte Umrötung** und Farbhaltung, z.T. **Kernfleckigkeit**. Besser Komplettprodukte wie **SALREIF®** verwenden.

Zerkleinerungstechnik

- 1.) **Zu starke Erwärmung im Kutter oder im Wolf;** durch stumpfe oder zu viele Messer im Kutter, Kutter überfüllt, **Speck nicht hart gefroren**, zu viel frisches oder ungenügend gefrorenes Fleisch verwendet, **Schneidesatz des Wolfs nicht einwandfrei, abgenutzte Wolfschnecke:** **Unklares blasses Schnittbild**, feine **Sehnen sichtbar**, schnellere **Ranzigkeit**, **mangelnde Schnittfestigkeit**, schlechtere Abtrocknung und dadurch **geringere Haltbarkeit**.
- 2.) **Rohwurstbrät kommt zu kalt aus dem Kutter, durch den Einsatz von zuviel bzw. zu hart eingefrorenem Fleisch (kein frisches Fleisch zugegeben); Salz zu spät zugegeben:** Keine Bindung im Kutter (Brät fängt nicht an zu klumpen) dadurch **poröse Struktur** in der fertigen Rohwurst, z.T. sogar **Risse**.

Zerkleinerungstechnik streichfähige Rohwürste

Zu warme Kutterendtemperatur, durch stumpfe Messer oder Wolfscheiben oder zu warmes Rohmaterial: **Fettausschwitz** und daraus resultierende **Fleckigkeit**, Bindegewebeteile im Anschnittbild, **mangelhaft Umrötung** und **unklares Schnittbild** (besonders bei groben Mettwürsten).

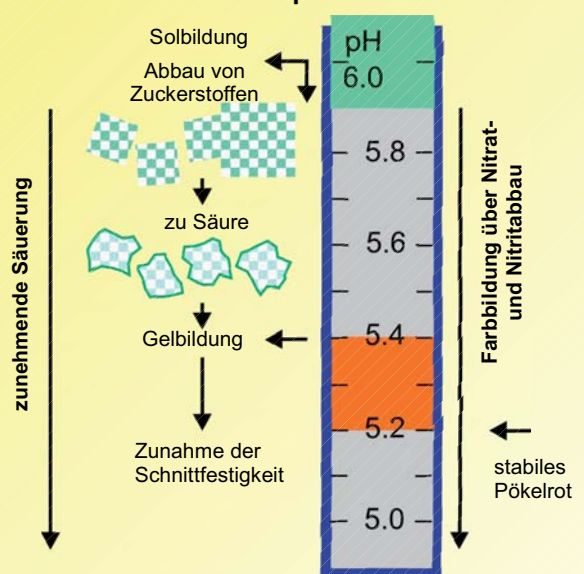
Füllen

- 1.) **Tülle zu schmal, zu lang oder innen rau, Rohwurstbrät zu warm ($>4^\circ\text{C}$):** Brät schmiert am Darm, **unschönes Äußeres**, schlechtere Austrocknung der Rohwurst die zu Reifefehlern wie **Kernvergrünung** und **-fäulnis** führen kann (beides durch die unerwünschte bzw. peroxidasebildende Bakterien).
- 2.) **Nicht luftfrei gefüllt oder keine Ballen geschlagen (vor dem Füllen), zu locker gefüllt:** **Grüne oder graue Flecken**, **poröse Stellen** in der Wurst.
- 3.) **GdL haltiges Rohwurstbrät zu lange vor dem Füllen stehengelassen:** Das schon abgebundene Brät kann brechen, die **Wurst wird bröckelig**.
- 4.) **Därme nicht richtig ausgestreift oder hygienisch nicht einwandfrei (Vorspülen der Därme mit einer 5%igen FRISCHIN® Lösung verbessert die Hygiene)** **Fleckigkeit** im Außenbereich oder **Randvergrauung**.
- 5.) **Zu stramm gefüllte bzw. abgebundene streichfähige Rohwürste:** **Platzer** durch sog. „Drücken“ der Wurst.

Reifung

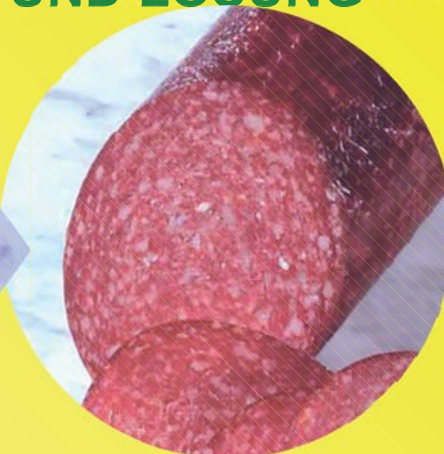
- 1.) **Zu geringe Luftfeuchte, zu starke Luftbewegung, Messgeräte nicht in Ordnung (z.B. der Textilstrumpf des Psychrometers der Anlage wurde nicht gewartet):** Bildung eines mehr oder weniger starken **Trockenrandes**. Dies kann durch die mangelnde a_w -Wert Absenkung bis zu **Kernfäulnis**, schwerwiegenden **Farbfehlern** (grün, grau) und **mangelnder Schnittfestigkeit** führen; typisch sind **Hohlraum- und Rissbildung**, **Falten- bzw. Furchenbildung** (Außenschicht kann nicht mehr mitschrumpfen); **einseitiger Trockenrand** durch falsche Luftführung. Bei streichfähigen kann es auch zum **Ablösen des Darms** kommen.
- 2.) **Zu hohe Luftfeuchte, Angleichszeit nicht beachtet (Taupunkt überschritten): Verlängerung der Reifezeit; Fehlreifung ((Kernfäulnis, schwerwiegende Farbfehler – grün, grau – und mangelnde Schnittfestigkeit), Schimmeln** der Außenfläche bis hin zur **Auflösung des Darmes**, Auswaschen des Nitrats durch „Schwitzen“ zu Beginn der Reifung. Die Folge ist **Randvergrauung**.
- 3.) **Reifung zu warm: Übersäuerung** der Rohwurst oder Wachstum unerwünschter Bakterien; beides mit **starken Geschmacksabweichungen**. Unerwünschte Bakterien können auch zu **Fäulnis und Farbfehlern** führen; zu schnelle und starke Säuerung bei mit Salpeter hergestellten Würsten, dadurch **Farbfehler** (schlechter KNO_3 Abbau), bei streichfähigen Rohwürsten kommt es zusätzlich zum **Fettausschwitz** oder durch **Übersäuerung zum Abbinden** der Wurst.

Verlauf des pH-Wertes



- 4.) **Reifung zu kalt:** **Schlechte Fermentation und Farbbildung, mangelnde Schnittfestigkeit, ungenügende Säuerung**, besonders typisch ist ein **grauer Rand**.
- 5.) **Zu früher, zu starker oder zu nasser Rauch:** **Grauer oder schwarzer Rand** (Rauchbestandteile lösen sich im feuchten Medium und zerstören die Farbe), **beißiger unangenehmer Rauchgeschmack**.
- 6.) **Zu wenig oder zu später Rauch:** **Mangelnder Rauchgeschmack**, leichtes **Verschimmeln** der Oberfläche möglich und dadurch erhöhter Arbeitsaufwand (auch bei nicht genügend gereinigten Reifeanlagen oder -räumen).

FALLBEISPIEL UND LÖSUNG



Problem:

Eine Salami Kaliber 60 weist nach 14 Tagen Reifezeit ungenügende Schnittfestigkeit, ungenügende Umrötung und unangenehmen Geschmack auf. Diese Rohwurst wurde mit Nitrit-Pökelsalz, Gewürzen und Zuckerstoffen hergestellt. Die Reifung wurde ordnungsgemäß durchgeführt. Ebenso handelte es sich um einwandfreies Rohmaterial. Bei einer mikrobiologischen Untersuchung stellte sich heraus, dass die Keimzusammensetzung für eine Rohwurst unbefriedigend war.

Ursachen/Lösung:

Es ist davon auszugehen, dass eine falsche Zusammensetzung der Zuckerstoffe gewählt wurde. Ebenso fällt auf, dass keine Starterkulturen verwendet wurden. Um solche Fehler trotz guter Technologie und Rohmaterialauswahl zu vermeiden, sollten Fertigpräparate aus der BESSAVIT® oder FIXREIF® Serie mit den dazu empfohlenen Starterkulturen (z.B. BESSASTART®, ProtectSTART® oder FIXSTART®) angewandt werden. Wichtig: Das Gewürzpräparat und die Starterkulturen sollten immer vom gleichen Hersteller sein, da die Produkte aufeinander abgestimmt sind. Die Nährstoffe für die Mikroorganismen (Starterkultur) werden durch die Gewürzpräparate zugeführt.

Inhaltsstofflexikon für Rohwürste

Starterkulturen:

Um mikrobiologisch sicher und immer gleiche Produkte zu erhalten, sollten unbedingt Starterkulturen eingesetzt werden. Diese

- erhöhen die Produktionssicherheit in allen Bereichen,
- führen zu einer besseren Gelbildung durch gesicherte Säuerung und somit zur schnelleren Schnittfestigkeit und längeren Haltbarkeit,
- verbessern die Umrötung und Farbhaltung, bei Nitrat- und Nitrit Verarbeitung,
- und sorgen für ein typisches Aroma.

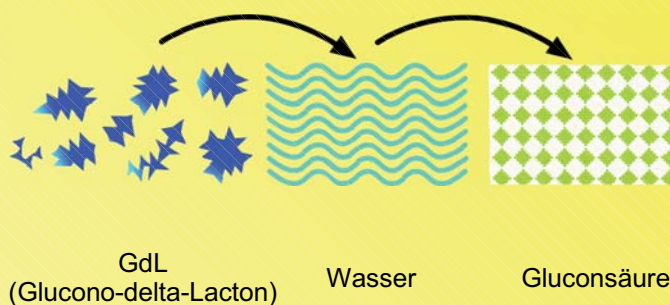
Folgende Starterkulturen sind für die jeweiligen Produkte sinnvoll:

- ProtectSTART® Starterkulturen: Für schnittfeste Rohwürste – luftgetrocknet oder geräuchert, wie auch für frische und streichfähige Rohwurstarten. Sie bilden eine spezielle Hemmwirkung gegen Salmonellen und andere Enterobakterien aus. Nur in Verbindung mit BESSAVIT® Protect Gewürzpräparaten verwenden!
- BESSASTART® Starterkulturen: Für schnittfeste luftgetrocknete oder geräucherte Rohwürste sowie für frische Mettwürste wie METTLING®, frische Zwiebelmettwurst oder Vesperwurst. Immer in Verbindung mit BESSAVIT® Gewürzpräparaten.
- FIXSTART® Starterkulturen: Für schnittfeste Rohwürste nach dem FIXREIF GdL frei-Verfahren.
- REDSTART® Starterkulturen: Für klassische grobe und feine Mettwürste und frische Rohwürstchen wie PFEFFERLING® oder Rohpolnische.

GdL:

Bei GdL handelt es sich um eine Kohlenhydratform, die sich in Verbindung mit Wasser und nicht zu tiefen Temperaturen relativ rasch in eine Säure umwandelt. Diese führt dann zur erwünschten pH-Wert Senkung. GdL haltige Produkte werden vor allem bei schwierigen Reifebedingungen eingesetzt oder um eine besonders schnelle Verkaufsfähigkeit zu erreichen. GdL sollte niemals zusammen mit Salpeter eingesetzt werden.

Wirkungsweise von GdL



- Wachstum schädlicher Mikroorganismen wird verhindert
- Umrötung wird beschleunigt
- Wasserabgabe wird verbessert
- Gelbildung (Verfestigung) der Rohwurst wird gefördert

Senkung
des
pH-Wertes

Zuckerstoffe:

Zuckerstoffe haben eine zentrale Bedeutung für die Rohwurstherstellung. Aus den Zuckerstoffen wird die für die Rohwurstreifung unerlässliche Milchsäure gebildet. Diese führt zur pH-Wert Senkung, die für die Haltbarkeit und wenn angestrebt für die Schnittfestigkeit notwendig ist. Wichtig ist, dass die Zuckerstoffe so ausgewählt sind, dass die richtige Säure und die richtige Menge an Säure gebildet wird (richtiges Zusammenspiel von Zuckerstoffen und Starterkulturen).